

⑫ 公開特許公報(A)

平2-55565

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月23日

H 02 K 37/16

7829-5H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全12頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレスモータ

⑯ 特 願 昭63-204040

⑰ 出 願 昭63(1988)8月17日

⑱ 発 明 者 黒 沢 明 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑱ 発 明 者 千 明 達 生 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑱ 発 明 者 佐 藤 達 也 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 大音 康毅

明 細 書

1. 発明の名称

ブラシレスモータ

2. 特許請求の範囲

(1) ロータマグネットのまわりに略円弧状の対向面を有する第1、第2、第3および第4のステータヨーク部を配置し、隣合う第1および第2のステータヨーク部に励磁コイルを巻装し、第3および第4のステータヨーク部を単一のヨーク部材で構成し、前記第3および第4のステータヨーク部の境界に前記ロータマグネットとの空隙の拡大部を形成したことを特徴とするブラシレスモータ。

(2) 前記空隙の拡大部が溝であることを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

(3) 前記空隙の拡大部が埋設された非磁性材で形成されていることを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はカメラのレンズ鏡筒内に取付けられるフォーカスレンズ駆動モータなどに使用するのに好適なブラシレスモータの構造に関する。

〔従来の技術〕

オートフォーカス装置や自動絞り装置などを内蔵したレンズ鏡筒は、通常の銀塩フィルム用のカメラの他、電子カメラ、ビデオカメラ、あるいは監視用カメラ等の産業用カメラでも使用されている。

一般に、この種のレンズ鏡筒では、ズーム操作によって撮影倍率の拡大を行う一方、自動合焦時にフォーカスレンズを光軸方向にモータで微小移動させてピント合わせを行ったり、明るさを測定して同時に絞りモータで調整することが広く行われている。

前記フォーカスレンズは、カメラ本体に固定される固定筒に対して前後に移動する移動筒内に保持されており、この移動筒は、その外周面に形成されたヘリコイドねじに回転リングをねじ係合させ、該回転リングを回転させることにより前後に

移動する。

この種の回転リング駆動装置に使用するのに好適なモータとして巾が小さなベース（地板）上に永久磁石の回転子（ロータマグネット）を軸支するとともに該回転子のまわりに複数のステータを配置し、これらのステータに少なくとも2つの励磁コイルを巻回した構造のモータが例えば本願の先願に係る実願昭62-134935で提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、オートフォーカスカメラにおけるピント合わせは、例えば、集点検出素子により検出されたデフォーカス量を、フォーカスレンズを駆動するモータと同期回転するエンコーダのパルス数に換算し、このパルス数分だけモータを回転させることにより行われている。

この場合、電池の不必要な消耗を避け、フィルム給送本数を増加させるために、一般に、フォーカスレンズが停止している状態においては前記モータへの給電は行われない。

3

この要求を満足させるためには、極力小さな減速比でモータの回転をフォーカスレンズの光軸方向移動に変換する必要がある。

そこで、小さな減速比でモータ回転をフォーカスレンズに伝え、かつ、コギングトルクによりフォーカスレンズが合焦巾から外れることのないようにするためには、コギングトルクによる安定な停止点のロータ1回転当たりの数を多くすることが必要である。

他方、前述の実願昭62-134935に開示されているようなモータをフォーカスレンズの駆動源として使用の場合は、量産を行うには、ロータの着磁数は2極にすることが望ましい。その理由は、2極に着磁する場合、着磁することが用紙であり、磁場配向を十分に行うことができ、さらに、ホール素子の取付け精度を比較的ラフにすることができるなどによる。

第8図は、従来のブラシレスモータのコギングトルクによる停止位置を説明する模式図である。

しかし、前述の2極着磁のロータを使用する場

5

フォーカスレンズを駆動するモータとしてコアレスモータを使用する場合は、モータを所定のパルス数駆動して停止させた後該モータへの通電を切っても、ロータは停止していた位置から動くことはない。しかし、レンズを小型にかつ安価にするために前述の実願昭62-134935に提案されているようなモータを使用する場合は、所定パルス数だけモータを駆動した後に、該モータへの通電を切ると、コギングトルクによりロータが回転し、フォーカスレンズが合焦位置からずれ合焦巾から外れてしまう可能性がある。

そこで、一般に、コギングトルクによるロータの安定停止点のピッチをフォーカスレンズの光軸方向に換算した移動量が、合焦巾に対して、充分細くなるようなギヤ比を設定することが行われている。

一方、オートフォーカスカメラのフォーカスレンズの駆動は高速であることが望ましく、かつフォーカスレンズを駆動する際にモータやギヤから発生する音は小さいことが要求される。

4

合のステータの配置は、第8図のごとく、第1相（第1の励磁相）の第1の対向面（ロータ5との対向面）2Aとロータ5を挟んで対向する第1相の第2の対向面4A1、並びに第2相（第2の励磁相）の第1の対向面（ロータ5との対向面）3Aとロータ5を挟んで対向する第2相の第2の対向面4A2が互いに同一円弧上で連続しているので、第1相のコギングトルクによるロータ5の安定な停止位置は、第2相の第2の対向面4A2とロータ5との間に作用する吸引力により、着磁のピークが第1相の第1および第2の対向面2A、4A1の中心方向Pから外れ、角度 θ だけずれたP方向にロータ5の着磁のピークが向いた位置になる。

また、第2相のコギングトルクによるロータ5の安定な停止位置は、第1相の第2の対向面4A1とロータ5との間に作用する吸引力により、着磁のピーク方向が第2相の第1および第2の対向面3A、4A2の中心方向Qとは一致せず、角度 θ だけずれたq方向にロータ5の着磁のピークが

6

向いた位置になる。

第9図は従来のブラシレスモータのコギングトルクを示すグラフである。

第1相のロータ5の回転位置とコギングトルクとの関係は、第1相の対向面2A、4A1にロータ5の着磁のピークが一致した点を0度とし、時計方向のトルクを正とすると、第9図の(A)のようになる。

また、第2相のコギングトルクは、第9図の(B)のようになる。

完成したモータで表れるコギングトルクは、第1相のコギングトルクと第2相のコギングトルクとの和であるから、第9図の(C)のようになる。

したがって、1回転当たりのコギングトルクによる安定な停止位置は、S1およびS2の2箇所だけとなる。

ところで、2極のマグネットロータの場合は少なくとも4個所の停止位置を設けることが要請される。

このように、前述の実願昭62-134935

7

モータにより、上記目的を達成するものである。

上記構成における空隙の拡大部は、溝あるいは埋設された非磁性材で形成することができる。

すなわち、本発明は、第8図の構造と対比すると、ロータ5と対向する第1および第2の磁極部2A、3Aを一端に設けるとともに他端に励磁コイル6、7を巻装した第1および第2のステータ2、3と、前記第1および第2の磁極部2A、3Aと対を成す第3および第4の磁極部4A1、4A2を有する第3のステータ4とを備え、前記第3のステータ4の前記第3および第4の磁極部4A1、4A2の間に溝あるいは非磁性材から成る空隙の拡大部を設ける構成により、上記目的を達成するものである。

(実施例)

以下図面を参照して本発明を具体的に説明する。

第1図は本発明によるブラシレスモータの第1実施例の分解斜視図であり、第2図は第1図のブラシレスモータの正面図である。

第1図において、ロータマグネット(永久磁石

9

に提案されたモータにおいては、ロータ1回転当たりのコギングトルクによる安定な停止位置の数が2箇所と少ないため、例えばオートフォーカスカメラのフォーカスレンズの駆動源として用いる場合には、大きなギヤ比(減速比)が必要となり、フォーカスレンズの駆動速度の高速化の妨げとなったり、騒音低減の妨げとなるという問題があった。

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決でき、簡単な構成で、1回転当たりのコギングトルクによる安定な停止点の数を増大させるブラシレスモータを提供することである。

本発明は、ロータマグネットのまわりに略円弧状の対向面を有する第1、第2、第3および第4のステータヨーク部を配置し、隣合う第1および第2のステータヨーク部に励磁コイルを巻装し、第3および第4のステータヨーク部を単一のヨーク部材で構成し、前記第3および第4のステータヨーク部の境界に前記ロータマグネットとの空隙の拡大部を形成したことを特徴とするブラシレス

8

回転子)5は複数極に着磁された円筒状の永久磁石5Cと軸5B、5Dで構成され、該回転子5は、略円弧状をしたプラスチック製の地板1に設けられた軸受部1Aと、前記地板1に設けたピン1B、1Cにより固定される軸受部材8の軸受部8Aとで両側の軸部5B、5Dを軸支することにより、回転自在に組付けられている。

例えば珪素鋼板を積層したような磁性体で作られた第1のステータ2は、開角が約90度の回転子5との円弧状対向面2Aを有し、伸長部(他端部)2Bにはボビン6Aに巻線を施した電機子コイル(励磁コイル)6が貫装されており、また第1図のステータ2は、孔2Cと地板1上に設けたピン1Bとの嵌合および第1の側面2Dと地板1上に設けた第1の凸部1Fの側面との当接により、回転子(ロータ)5と円弧状対向面2Aとの間のエアギャップが所定量になるように位置決めされ、さらにピン1Bの第1の段差部により回転軸方向にも位置決めされる。前記ピン1Bは第1および第2の段差部を有し、地板1側より順に細くなっ

10

ている。

例えば硅素鋼板を積層したような磁性体で作られた第2のステータ3は、同様に、開角が略90度の回転子（ロータ）5との円弧状対向面3Aを有し、伸長部（他端部）3Eにはボビン7Aに巻線を施した励磁コイル（電機子コイル）7が貫装されており、また、ステータ3は孔3Cと地板1上に設けたピン1Cとの嵌合および第1の側面3Dと地板1上に設けられた第2の凸部1Gの側面との当接により、永久磁石回転子（ロータマグネット）5と前記円弧状対向面3との間のエアギャップが所定の量になるように位置決めされ、さらに、ピン1Cの第1の段差部により回転軸方向にも位置決めされる。前記ピン1Cは第1図に示すように第1および第2の段差部を有し、地板1側より順に細くなっている。

例えば硅素鋼板を積層したような磁性体で作られた第3のステータ4は、第1のステータ2のロータ5との円弧状対向面（対向部）2Aとロータ5をはさんで対向する開角が略90度の第1の対

1 1

4Cは、第3のステータ4が孔4D、4Eと地板1上りピン1D、1Eとの嵌合により位置決めされた状態において、地板1上に設けられた凸部1Gとの間で第2のステータ3を挟持する形状寸法を有する。

前記第1のステータ2および第2のステータ3の挟持される部分は、電機子コイル6および7に対して回転子対向部2Aおよび3Aと反対側の突出部の側面2B、2Dとおよび3B、3Dである。

また、第3のステータ4は、地板1上に設けられたリブ1J、1Kに当接されることにより、回転軸方向に位置決めされる。

また、第1、第2および第3のステータ2、3、4は、それぞれが地板1に取付けられた状態において、第1のステータ2のロータ対向面2Aの第1の端部2Fと第2のステータ3のロータ対向面3Aの第1の端部3Fとの間のエアギャップと、第2のステータ3のロータ対向面3Aの第2の端部3Gと第3のステータ4の第1のロータ対向面4A1の第2のステータ3側の端部4Hとの間の

1 3

向面（ロータ5との円弧状対向部）4A1と、第2図のステータ3のロータ5との円弧状対向面（対向部）3Aとロータ5をはさんで対向する開角が略90度の第2の対向面（ロータ5との円弧状対向部）4A2とを有し、第1の円弧状対向面（対向部）4A1と第2の円弧状対向面（対向部）4A2との間には、ロータ5とのエアギャップ（空隙）を拡大した溝部4Fが設けられている。

また、第3のステータ4には孔4D、4Eが設けられ、該孔4D、4Eがそれぞれ地板1に設けられたピン1D、1Eと嵌合することにより、第3のステータ4は前記ロータ5に対し前記円弧状対向面（対向部）4A1、4A2との間のエアギャップが所定量になるように位置決めされる。

第3のステータ4の第1の側面4Bは、第3のステータ4が孔4D、4Eと地板1上のピン1D、1Eとの嵌合により位置決めされた状態において地板1上の凸部1Fとの間で第1のステータ2を挟持する形状寸法を有する。

また、同様に、第3のステータ4の第2の側面

1 2

エアギャップと、第3のステータ4の第2のロータ対向面4A2の第1のステータ2側の端部4Gと第1のステータ2のロータ対向面2Aの第2の端部2Gとの間のエアギャップと、第3のステータ4の第1のロータ対向面4A1と第2のロータ対向面4A2の間に設けた溝の4Fの幅は略等しくなる寸法形状となっている。

さらに、溝4Fの深さは、第1、第2および第3のステータ2、3、4の各ロータ対向面2A、3A、4A1、4A2とロータ5との間のエアギャップと略等しくなる寸法形状となっている。

軸受部材8は、永久磁石より成る前記回転子5の回転軸5Dの1端5Aを回転自在に支持する軸受部8Aと地板1に設けたピン1B、1Cのそれぞれの先端部（最も径が細い部分）と嵌合する第1、第2の孔8F、8Gを備えている。

軸受部材8は、第1、第2の孔8F、8Gと地板のピン1B、1Cとの嵌合により、その軸受部8Aの中心と第1、第2、第3の各ステータ2、3、4の回転子対向面2A、3A、4A1、4A

1 4

2 が形成する円の中心とが一致するよう位置決めされる。

また、前記軸受部材 8 は、地板 1 のピン 1 B、1 C の第 2 の段差部によって回転軸方向に位置決めされ、熱カシメまたは接着等により地板 1 に固定される。

地板 1 上には、第 1 および第 2 のホール素子 1 3、1 4 を所定の位置に固定したフレキシブルプリント配線板 1 5 が固定されている。

このフレキシブルプリント配線 1 5 は、第 1 および第 2 のホール素子 1 3、1 4 が第 1、第 2、第 3 の各ステータの回転子との対向面 2 A、3 A、4 A 1、4 A 2 に対し所定の位置となるように固定されており、第 1 および第 2 のホール素子 1 3、1 4 の各端子は不図示の駆動回路と電気的に接続されている。

また、この駆動回路には、前記第 1 および第 2 の電機子巻線 6、7 のそれぞれの端子 6 B、6 C 7 B、7 C も電気的に接続されている。

本実施例における駆動回路の動作は、周知の 2

1 5

第 2 のステータ 3 の回転子対向面 3 A の中心と回転軸とを結ぶ直線上で、かつ第 3 のステータ 4 の回転子対向面 4 A 1 の略直下に配設され、また、第 2 のホール素子 1 4 は第 1 のステータ 2 の回転子対向面 2 A の中心と回転軸とを結ぶ直線上で、かつ第 3 のステータ 4 の回転子対向面 4 A 2 の略直下に配設されている。

回転子 5 の永久磁石 5 C の回転軸方向長さは、第 1、第 2、第 3 の各ステータ 2、3、4 の回転軸方向の長さよりも長く、ホール素子 1 3、1 4 側へ突き出ている、そのため、各ホール素子 1 3、1 4 は、回転軸と垂直な面上に配設されても、該ホール素子の直上部の永久磁石が S 極のときは S 極の信号を、N 極のときは N 極の信号をそれぞれ出力するものである。

次に本実施例のモータにおける回転子 5 の回転動作を第 3 図を参照して説明する。

第 3 図の (A) において、第 1 のホール素子 1 3 は N 極を検出し、駆動回路は第 1 のステータ 2 の回転子対向面 2 A に S 極が発生するように第 1

1 7

相式 DC ブラシレスモータの駆動回路と同様である。すなわち、第 1 のホール素子 1 3 が例えば S 極を検出している時には、第 1 の電機子コイル 6 への通電は第 1 のステータ 2 の回転子対向面 2 A が S 極（または N 極）になる方向に行われ、一方第 1 のホール素子 1 3 が例えば N 極を検出している時には、第 1 の電機子コイル 6 への通電は第 1 のステータ 2 の回転子対向面 2 A が N 極（または S 極）になる方向に行われる。

また、第 2 のホール素子 1 4 についても同様であり、第 2 のホール素子 1 4 が例えば S 極を検出している時には、第 2 の電機子コイル 7 への通電は第 2 のステータ 3 の回転子対向面 3 A が N 極（または S 極）になる方向に行われ、一方、第 2 のホール素子 1 4 が例えば N 極を検出している時には、第 2 の電機子コイル 7 への通電は第 2 のステータ 3 の回転子対向面 3 A が S 極（または N 極）となる方向に行われ、それぞれのコイル 6、7 へ通電が制御される。

本実施例においては、第 1 のホール素子 1 3 は

1 6

のコイル 6 に通電を行う。

また、第 2 のホール素子 1 4 は S 極を検出し、駆動回路は第 2 のステータ 3 の回転子対向面 3 A に S 極が発生するように第 2 のコイル 7 に通電を行う。

この時、第 3 のステータ 4 の回転子対向面 4 A 1、4 A 2 には N 極が生じる。

第 3 図の (A) においては、回転子 5 の永久磁石と各ステータ 2、3、4 に生じる磁極との吸引反発により、回転子 5 は反時計方向に回転する。

回転子 5 が 45 度回転し第 3 図の (B) の状態になった時、第 1 のステータ 2 の回転子対向面 2 A の中心は回転子 5 の永久磁石 5 C の磁極の中心と一致するので、第 1 のステータ 2 はトルクを発生しないが、第 2 のステータ 3 は反時計方向のトルクを発生しているため、回転子 5 の回転は継続される。

また、この状態において、第 1 のホール素子 1 3 の検出している信号が N 極から S 極へ切り換わり、第 1 のステータ 2 の回転子対向面 2 A に励磁

1 8

される磁極がS極からN極へ変わるように、駆動回路は第1のコイル6への通電を制御する。

第3図の(B)の状態から、第2のステータ3の発生するトルクによって回転子5がわずかに反時計方向に回転すると、第1のステータ2もトルクを発生しはじめ、回転子5の回転が継続し、第3図の(C)の状態を経て回転子5は第3図の(D)の状態のまで回転する。

ここで、今度は、第1のステータ2が発生するトルクのもとで、第2のホール素子14の検出する磁極がS極からN極へ変化することにより、第2の電機子コイル7への通電が切り換えられ、第2のステータ3の回転子対向面3AにはN極が励磁される。

ここで、第3図の(B)の状態第1の電機子コイル6への通電が切り換わってから第3図の(D)の状態第2の電機子コイル7への通電が切り換わるまでの間は、第3のステータ4の回転子対向面4A1、4A2には磁極は生じないが、第1のステータ2および第2のステータ3のそれぞ

19

向面(ロータ5との対向部)4A1、4A2の境界に溝4Fから成る空隙の拡大部を設け、第1のステータ2の対向面2Aと第3のステータ4の第1の対向面4A1とをロータ5を挟んで対称形状にし、さらに、第3のステータ4の第2の対向面4A2を前記第1のステータ2の対向面2Aおよび第3のステータ4の第1の対向面4A1から成る磁極対に対して90度の位相差の位置に設けたので、第5図の(a)に示すようなグラフになった。

このグラフでは、第4図の(a)に示すP方向にロータ5の着磁の中心(N極またはS極の中心)が一致する位置を0度としてある。

また、同様に、第2のステータ3と第3のステータ4によって発生するコギングトルクは第5図の(b)のグラフのようになった。

第5図の(a)および(b)示すように、本実施例においては、第1のステータ2および第3のステータ4によって発生するコギングトルクと第2のステータ3および第3のステータ4によって

21

れの回転子対向面2A、3Aに生じる磁極によりトルクが発生し、回転子5の回転は継続する。

以上述べたと同様に、回転子5は反時計方向へ回転を継続し、以下順次、第3図の(F)の状態では第1の電機子コイル6の通電を切り換え、第3図の(H)の状態では第2の電機子コイル7の通電を切り換えて回転を継続していくことができる。

次に本実施例におけるコギングトルクとロータ5の安定停止位置との関係について説明する。

第4図の(a)および(b)は、それぞれ、本発明によるブラシレスモータの第1相および第2相のみとした時の模式図であり、第5図の(a)、(b)、(c)は、それぞれ、第4図の(a)および(b)の状態でのコギングトルク並びにこれらを組合わせて得られる本発明のブラシレスモータによるコギングトルクを示すグラフである。

第4図の(a)において、第1のステータ2と第3のステータ4のみにより発生するコギングトルクは、第3のステータ4の第1および第2の対

20

発生するコギングトルクの位置のズレは90度となり、第1、第2および第3のステータ2、3、4により発生するコギングトルクは第5図の(c)に示すようになり、ロータ5が1回転する間に停止しうるコギングトルクの安定な停止位置はS1、S2、S3、S4の4箇所となった。

第6図の(a)は第4図および第5図で説明した前述の実施例におけるステータ2、3、4の配置およびステータ4の対向面4A1、4A2の境界に設けた溝4Fを示し、この場合の溝4Fは角形断面形状になっている。

第6図の(b)は前記溝4Fの断面形状を略円弧状にした別の実施例を示す。

前記溝4Fすなわち空隙の拡大部を第6図の(b)に示すように略円弧状とし徐々に増減する形状に選定することにより、第5図の(a)、(b)、(c)に対応するコギングトルクの特性曲線は第7図の(a)、(b)、(c)のように変化する。

すなわち、第1のステータ2および第3のステ

22

ータ 4 によって発生する第 1 相のコギングトルクと、第 2 のステータ 3 と第 3 のステータ 4 によって発生する第 2 相のコギングトルクは、それぞれ、略正弦波状となり、双方を加え合わせたモータ完成時のコギングトルクを第 7 図の (c) のようにほぼ零にすることができる。

なお、第 7 図の (a)、(b)、(c) の中に出力トルクの波形を 2 点鎖線で示す。

なお、以上の各実施例では、第 3 のステータ 4 の第 1 および第 2 の対向面 4 A 1、4 A 2 の間の境界に形成される空隙の拡大部を溝 4 D で構成したが、これは、溝内にアルミや合成樹脂などの非磁性材を埋め込んだ充満物で構成することもできる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなごとく本発明によれば、ロータマグネットのまわりに略円弧状の対向面を有する第 1、第 2、第 3 および第 4 のステータヨーク部を配置し、隣合う第 1 および第 2 のステータヨーク部に励磁コイルを巻装し、第 3 および第

2 3

第 1 図は本発明によるブラシレスモータの一実施例の分解斜視図、第 2 図は第 1 図のブラシレスモータの正面図、第 3 図は第 1 図のモータの動作説明図、第 4 図の (a) および (b) はそれぞれ本発明によるブラシレスモータの第 1 相のみの状態および第 2 相のみの状態を示す模式的正面図、第 5 図の (a)、(b)、(c) はそれぞれ第 4 図の (a)、第 4 図の (b)、第 4 図の (a) と (b) の組合わせの各状態でのコギングトルクを示すグラフ、第 6 図の (a) および (b) はそれぞれ本発明によるブラシレスモータで空隙拡大用の溝形状が異なる実施例を示す概略正面図、第 7 図の (a)、(b)、(c) は第 6 図の (b) の溝を使用した本発明によるモータの第 5 図の (a)、(b)、(c) に対応するコギングトルクを示すグラフ、第 8 図は従来のブラシレスモータのコギングトルクによる停止位置を示す模式的正面図、第 9 図の (A)、(B)、(C) は従来のブラシレスモータの第 1 相のみ、第 2 相のみ、完成時の各状態でのコギングトルクを示すグラフであ

2 5

4 のステータヨーク部を単一のヨーク部材で構成し、前記第 3 および第 4 のステータヨーク部の境界に溝や非磁性材埋込みなどによって形成された前記ロータマグネットとの空隙の拡大部を形成したので、ロータマグネット 1 回転当たりのコギングトルクによる安定な停止位置を容易かつ確実に増加させることが可能になった。

したがって、例えばオートフォーカスカメラのフォーカスレンズ駆動装置の駆動源として使用する場合、ギヤ比（減速比）を大きく設定しなくともフォーカスレンズの制御を精密に行うことが可能となり、ギヤ比を大きくしなくて済むことから、フォーカスレンズを高速でしかも静しゅくに駆動することが可能になる。

また、第 1 相と第 2 相の磁氣的な位相差を理想的に設定できるため、コイルに通電した時に発生するトルクの位相ズレも理想的な状態にすることができ、円滑な回転が得られるという効果も達成できる。

4. 図面の簡単な説明

2 4

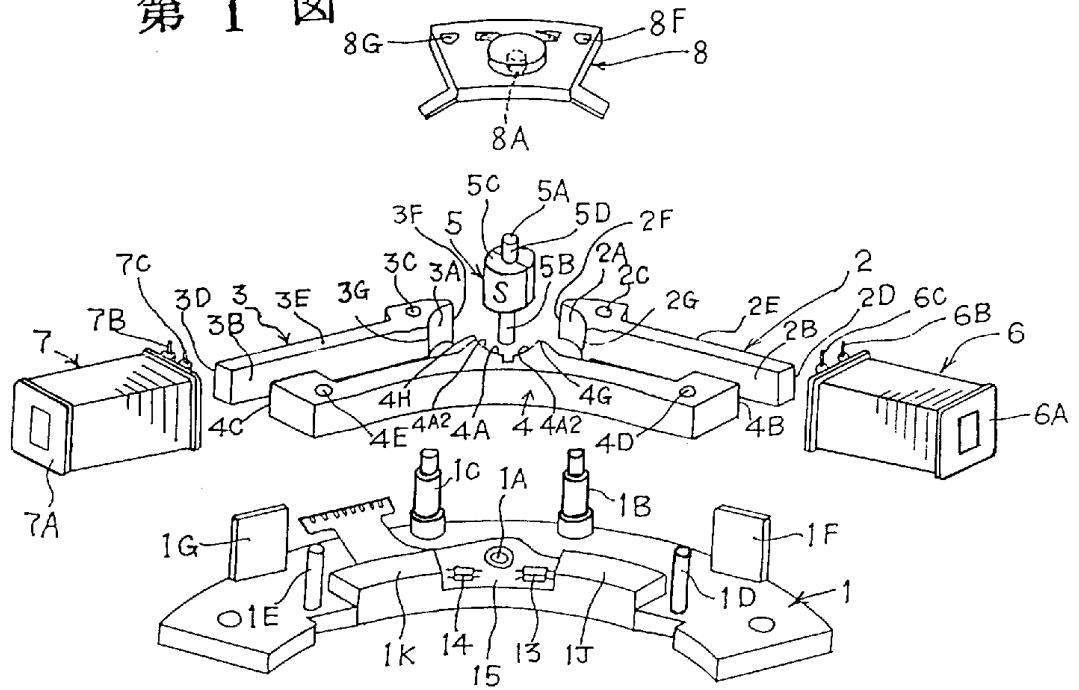
る。

2……………第 1 のステータ、2 A……………対向面（第 1 のステータヨーク部）、3……………第 2 のステータ、3 A……………対向面（第 2 のステータヨーク部）、4……………第 3 のステータ、4 A 1……………対向面（第 3 のステータヨーク部）、4 A 2……………対向面（第 4 のステータヨーク部）、4 P……………溝、5……………ロータマグネット、6、7……………励磁コイル。

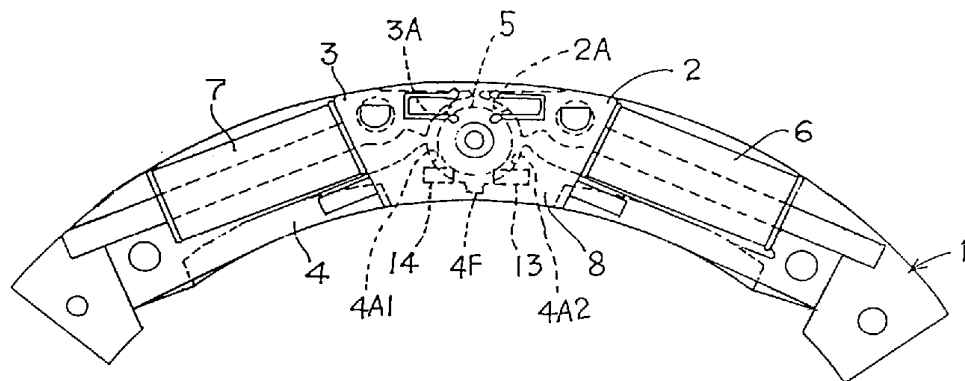
代理人 弁理士 大音 康毅

2 6

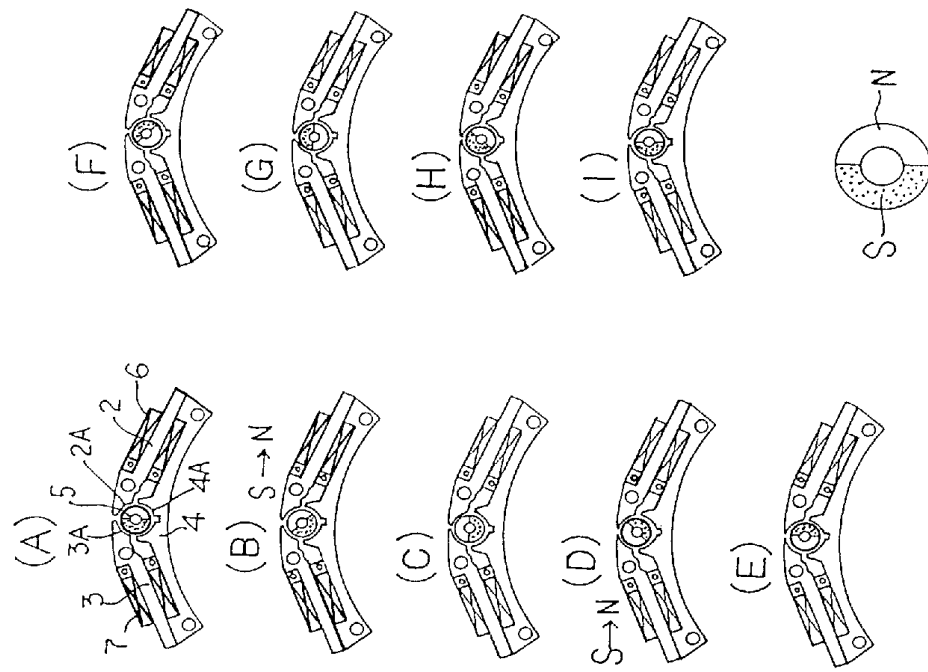
第 1 図



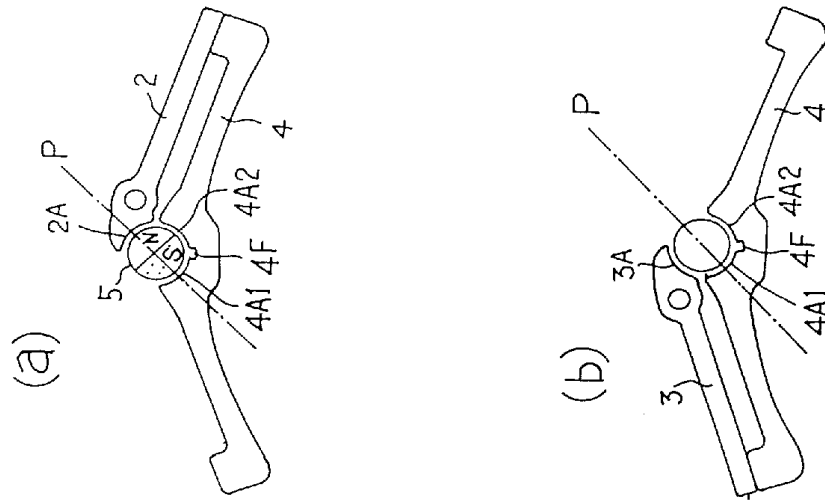
第 2 図



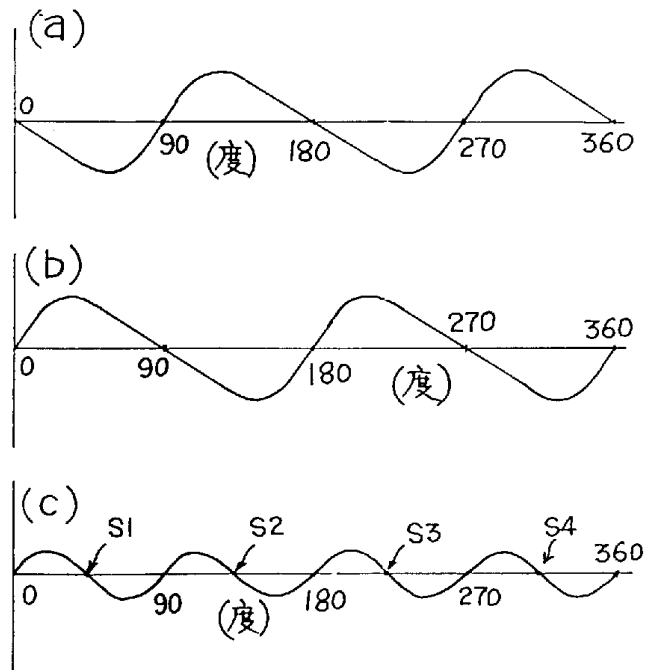
第 3 図



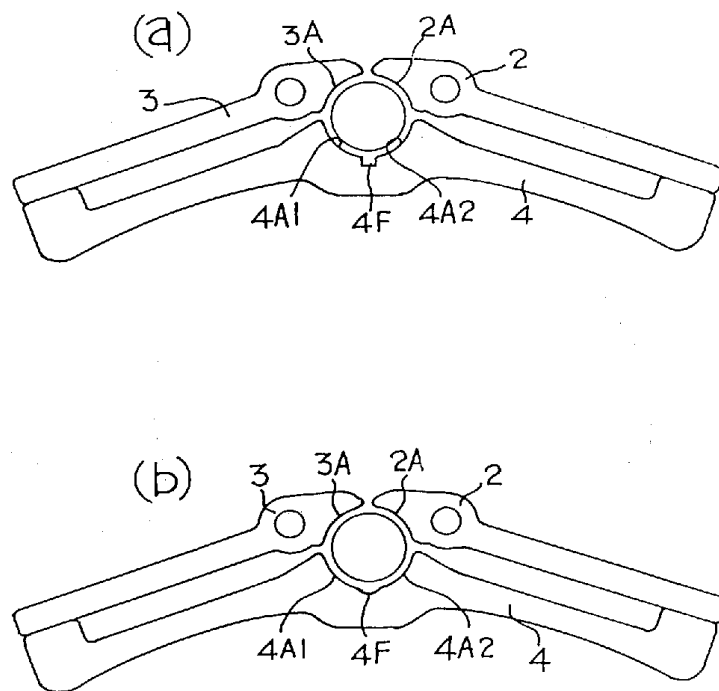
第 4 図



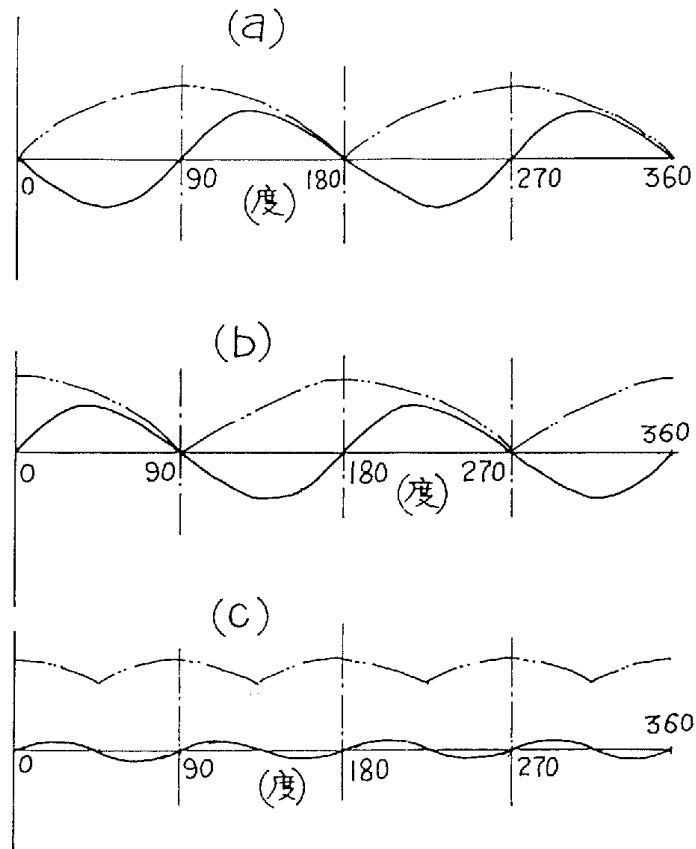
第 5 図



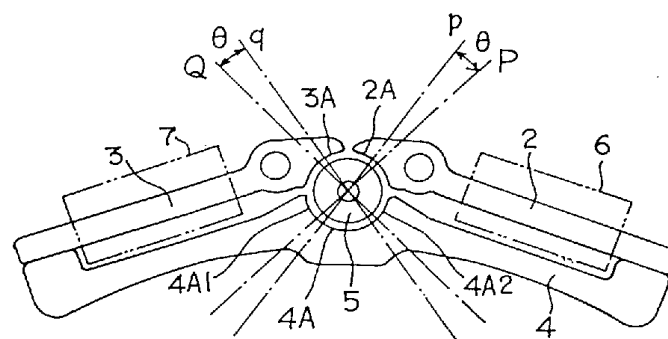
第 6 図



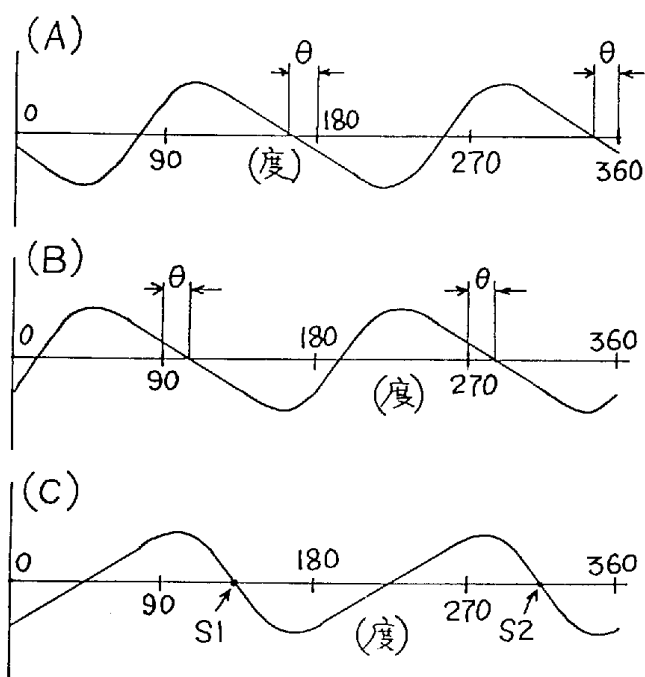
第 7 図



第 8 図



第 9 図



PAT-NO: JP402055565A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02055565 A
TITLE: BRUSHLESS MOTOR
PUBN-DATE: February 23, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUROSAWA, AKIRA	
CHIAKI, TATSUO	
SATO, TATSUYA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP63204040
APPL-DATE: August 17, 1988

INT-CL (IPC): H02K037/16

US-CL-CURRENT: 310/156.08 , 310/208 , 310/
FOR.101

ABSTRACT:

PURPOSE: To drive smoothly at high speed by arranging the first - the fourth stator yokes around a rotor magnet and forming an enlargement section of a void between the rotor magnet and them on a border of the third - the fourth yokes.

CONSTITUTION: The first - the second magnetic poles 2A-3A opposed to a rotor 5 are provided to one end of a brushless motor and, at the same time, the first - the second stators 2-3 wound with excitation coils 6-7 and the third stator 4 provided with the third - the fourth magnetic poles 4A1-2 making a pair of above - mentioned the first - the second magnetic poles 2A-3A are provided to the other end thereof. An enlargement section 4F consisting of a groove or non-magnetic substance is provided between the third - the fourth magnetic poles 4A1-2 of the above-mentioned third stator 4. Accordingly, positions of stable stop due to cogging torque per one turning of the rotor magnet can be easily and surely increased.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio